

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Lokasi Umum Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Tambak UD. Kamalia Rahmadani Desa Sidopekso Kecamatan Kraksaan Kabupaten Probolinggo Provinsi Jawa Timur. Desa ini terletak sekitar 29 km dari arah Kota Probolinggo. Wilayah disekitaran tambak sendiri merupakan wilayah tambak busmetik dimana setiap budidaya tambak menggunakan terpal plastik di dasar tambak. Tambak UD. Kamalia Rahmadani terdiri dari 5 tambak budidaya udang, 2 tandon air dan tandon pembuangan. Sekitar tambak penelitian terdapat persawahan, pemukiman dan mangrove. Di daerah sekitar tambak juga terdapat beberapa tambak perorangan lainnya serta terdapat tambak garam. Peta lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

#### 4.1.1 Tambak A

Tambak A adalah tambak dengan sistem super intensif dengan luas  $\pm 65 \text{ m}^2$ . Kedalaman air tambak yaitu 1,2 m. Kepadatan udang di tambak A yakni  $\pm 384 \text{ ekor/m}^2$ . Sistem aerasi pada tambak A yaitu menggunakan 1 buah kincir air yang dipasang di pinggir tambak. Udang ditebar pada tanggal 4 Oktober 2017.



**Gambar 4.** Tambak A (Super Intensif) Budidaya Udang Vaname (Dokumentasi Pribadi, 2017).

#### 4.1.2 Tambak B

Tambak B adalah tambak dengan sistem intensif yang memiliki luas 1000 m<sup>2</sup>. Kedalaman air tambak yaitu 1,1. Kepadatan udang vaname di tambak B yakni 200 ekor/m<sup>2</sup>. Aerasi yang digunakan pada tambak B adalah kincir air yang berjumlah 6 buah yang dipasang secara diagonal. Udang ditebar pada tanggal 4 Oktober 2017.



**Gambar 5.** Tambak B (Intensif) Budidaya Udang Vaname (Dokumentasi Pribadi, 2017)

#### 4.2 Analisa Morfologi dan Tingkah Laku Udang Vaname

Pengamatan morfologi dan tingkah laku udang vaname dilakukan dengan melihat langsung dari fisik udang serta tingkah laku udang yang berada di anco maupun di tambak secara langsung. Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui adanya gejala klinis udang yang terserang penyakit infeksius dan non infeksius. Data morfologi dan tingkah laku udang terlampir pada **Lampiran 3**.

Pada minggu pertama di tambak A, morfologi udang vaname masih bagus, bagian tubuh udang lengkap, udang terlihat segar dan pergerakan udang aktif. Pada minggu kedua udang juga masih terlihat sehat, morfologi udang lengkap dan pergerakannya masih aktif. Pada minggu ketiga, terdapat usus udang yang kosong dan antena patah, antena patah pada udang dapat disebabkan karena sampling atau antena sudah patah sebelum di sampling. Pergerakan udang pada

minggu ketiga tidak terlalu aktif dan terdapat udang yang mengambang di permukaan tambak, hal ini dapat disebabkan karena adanya penurunan kualitas air. Pada minggu keempat, terdapat kematian masal udang dimana beberapa udang memiliki kaki renang dan ekor yang berwarna kemerahan, kaki renang geripis dan antena patah. Beberapa udang juga berwarna kemerahan serta beberapa udang yang mati sebelum dipanen juga tubuhnya berwarna kemerahan.

Kondisi morfologi dan tingkah laku di tambak B tidak menunjukkan adanya infeksi atau serangan penyakit, namun pertumbuhannya lebih lambat dari tambak A. Hal ini dikarenakan pada tambak A dipanen parsial pada pertengahan masa pemeliharaan sedangkan tambak B, panen parsial dilakukan pada masa akhir pemeliharaan, dimana jarak panen parsial tambak B dengan panen total hanya sebentar saja. Morfologi udang di tambak B yaitu bagian tubuh udang lengkap, udang terlihat segar atau tidak pucat. Selain itu pergerakan udang terlihat aktif pada saat diperiksa menggunakan anco. Kondisi ini berlangsung sampai udang dipanen, sehingga udang dinyatakan tidak terdapat tanda-tanda udang terinfeksi penyakit.

Udang yang sehat memiliki ciri-ciri seperti bergerak atau berenang aktif secara mendatar untuk mencari makan dan melawan arus. Udang yang sehat tubuhnya berwarna putih bening atau cerah dan bagian tubuhnya lengkap. Udang yang sakit biasanya berenangannya tidak terarah, sering berenang di tepi kolam, antena patah dan tubuhnya memiliki warna kusam atau kemerahan. Udang ataupun organisme *carrier* tidak menunjukkan gejala klinis penyakitnya, namun dapat menularkan penyakitnya pada organisme lainnya (Arafani *et al.*, 2016).

#### 4.3 Analisa Statistik Uji T

Uji T yang digunakan pada penelitian ini adalah Uji T-dua sampel, dimana tujuan uji ini adalah untuk membandingkan rata-rata tiap parameter kualitas air pada tambak A dan tambak B apakah memiliki persamaan atau perbedaan. Sebelum dilakukan Uji T, data diuji normalitasnya terlebih dahulu untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dan Uji T dilakukan menggunakan *Software SPSS*, hasil pengujian terdapat pada **Lampiran 4**.

Hasil uji normalitas pada data kualitas air fisika dan kimia pada tambak A dan B berdistribusi normal, artinya tidak terdapat data *outlier* pada data kualitas air fisika dan kimia. Setelah itu, data kualitas air kedua tambak diuji menggunakan Uji T, dimana hasilnya menunjukkan bahwa parameter kualitas air fisika (suhu dan kecerahan) pada kedua tambak memiliki nilai P value  $> 0.05$  yang berarti terima  $H_0$ . Pada parameter kualitas air kimia (pH, DO, salinitas, nitrit, nitrat, amonia, TOM dan alkalinitas) di kedua tambak juga memiliki nilai P value  $> 0.05$  yang berarti terima  $H_0$ . Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kualitas air pada tambak A sama dengan di tambak B dengan kepadatan yang berbeda.

#### 4.4 Analisa Kualitas Air

Pengamatan dan pengukuran kualitas air pada penelitian meliputi parameter fisika, kimia dan biologi yang dilakukan setiap minggu selama 4 minggu. Berdasarkan tabulasi hasil dari penelitian, kemudian diambil rata-rata nilai untuk parameter fisika dan kimia setiap minggunya. Data kualitas air terlampir pada **Lampiran 5**. Selanjutnya data tersebut diambil nilai kisaran rata-rata selama 4 minggu dan disajikan dalam **Tabel 3** sebagai berikut :

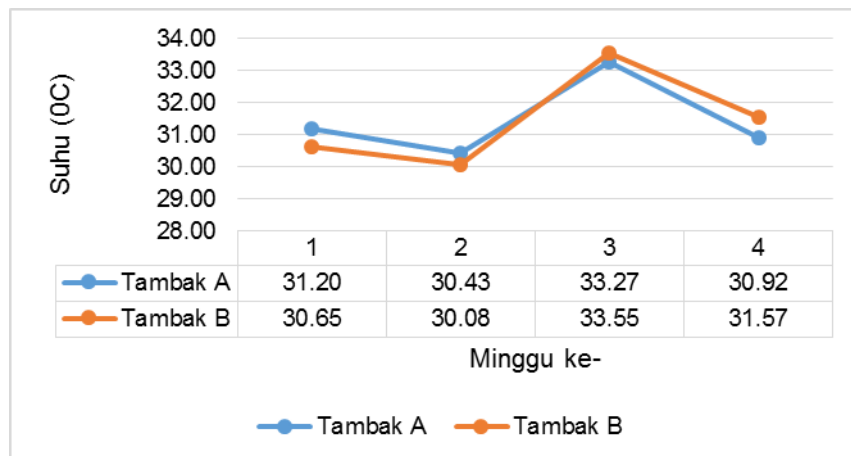
**Tabel 3.** Kisaran Rata-rata Kualitas Air di Tambak A dan Tambak B

NO.	PARAMETER	TAMBAK A (Super Intensif)	PERMEN- KP NO. 75 TH. 2016 (Super Intensif)	TAMBAK B (Intensif)	PERMEN- KP NO. 75 TH. 2016 (Intensif)
1	Suhu (°C)	30.43 - 33.27	29 – 32	30.08 – 33.55	>27
2	Kecerahan (cm)	13.93 – 16.33	30 – 50	12.50 – 19.03	30 – 50
3	pH	7.06 – 9.12	7,5 – 8,5	8.19 – 9.33	7,5 – 8,5
4	DO (mg/l)	4.78 – 6.97	> 4	5.40 – 7.15	≥ 4
5	Salinitas (ppt)	23.83 – 30.17	26 – 32	17.50 – 23.50	26 - 32
6	Nitrit (mg/l)	0.28 – 0.48	≤ 1	0.24 – 0.30	≤ 1
7	Nitrat (mg/l)	0.72 – 1.50	0,5	0.48 – 1.01	-
8	Amonia (mg/l)	0.67 – 1.13	≤ 0,05	0.46 – 0.86	≤ 0,1
9	TOM (mg/l)	45.33 – 58.00	≤ 90	41.67 – 49.33	≤ 90

#### 4.4.1 Parameter Fisika

##### a. Suhu

Hasil yang didapatkan dari pengukuran suhu selama penelitian adalah sebagai berikut :

**Gambar 6.** Grafik Rata-Rata Suhu Tambak A dan B Tiap Minggu

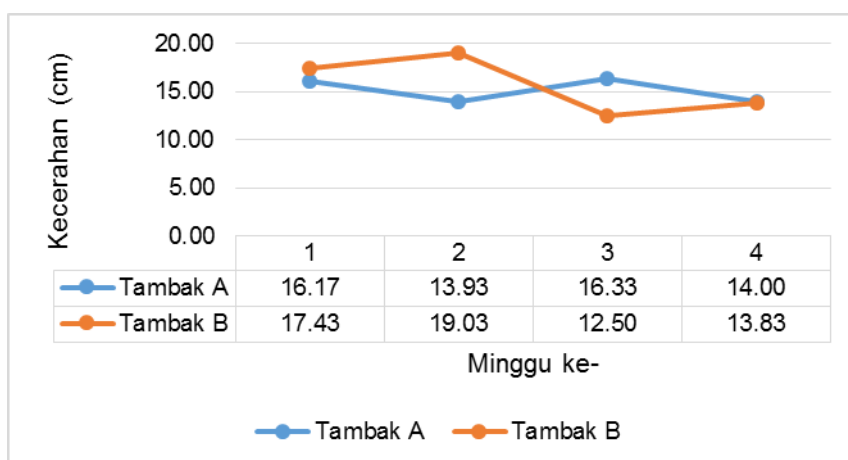
Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat adanya fluktuasi suhu yang terjadi pada kedua tambak. Terjadinya fluktuasi suhu pada setiap minggu dapat disebabkan karena cuaca pada saat pengukuran suhu di tambak. Suhu di tambak tergolong tinggi, hal ini dikarenakan pengukuran suhu dilakukan pada siang hari dimana intensitas matahari sedang tinggi. Suhu tertinggi pada tambak

A terjadi pada minggu ke-3 yakni sebesar 33.27°C dan suhu terendah pada minggu ke-2 yakni 30.43°C. Pada tambak B suhu tertinggi juga terjadi pada minggu ke-3 yakni 33.55°C dan terendah pada minggu ke-2 yakni 30.08°C. Secara umum suhu pada kedua tambak masih bisa ditoleransi oleh udang vaname dan nilai suhu pada kedua tambak menunjukkan kisaran yang tidak jauh berbeda.

Suhu optimum bagi budidaya udang vaname memiliki kisaran 27-32°C dan dapat bertahan sampai 10°C. Suhu perairan memiliki peranan penting pada aktivitas udang (Tahe *et al.*, 2011). Selain itu udang vaname dapat tumbuh dengan baik pada suhu 24-34°C. Suhu yang rendah dapat menyebabkan rendahnya laju konsumsi pakan pada udang. Suhu yang terlalu tinggi juga dapat menyebabkan tingkat konsumsi pakan berhenti. Tambak yang mempunyai kualitas air labil dan memiliki fluktuasi pH dan suhu yang tinggi dapat memunculkan penyakit karena adanya virus seperti IMNV dan WSSV yang dapat menyerang udang vannamei (Arsad *et al.*, 2011).

#### b. Kecerahan

Hasil yang didapatkan dari pengukuran kecerahan selama penelitian adalah sebagai berikut :



**Gambar 7.** Grafik Rata-Rata Kecerahan Tambak A dan B Tiap Minggu

Berdasarkan grafik tersebut terdapat perbedaan nilai kecerahan pada tambak A dan tambak B. Pada tambak A kecerahan tertinggi terjadi pada minggu ke-3 yakni 16.33 cm dan kecerahan terendah pada minggu ke-2 yakni 13.3 cm. Pada tambak B kecerahan tertinggi pada minggu ke-2 yakni 19.03 cm dan kecerahan terendah pada minggu ke-3 yaitu 12.50 cm. Terdapat perbedaan kecerahan yang berbanding terbalik pada minggu ke-2 pada kedua tambak dimana kecerahan tambak A lebih rendah dibandingkan pada tambak B, hal ini dapat terjadi karena padat tebar yang tinggi pada tambak A sehingga dapat terjadi penumpukan sisa bahan organik yang berasal dari sisa pakan dan feses sehingga menimbulkan kekeruhan pada perairan. Sedangkan pada minggu ke-3 kecerahan di tambak A lebih tinggi dibandingkan tambak B, hal ini dapat dikarenakan adanya perbaikan kualitas air melalui penyiponan pada tambak A serta pada minggu ke-3 intensitas cahaya matahari cukup tinggi sehingga kecerahannya meningkat. Rendahnya kecerahan pada minggu ke-4 dapat disebabkan karena rendahnya intensitas cahaya matahari dan adanya flok di perairan yang ditunjukkan dengan kolam yang berwarna lebih keruh/coklat. Secara umum, kecerahan pada kedua tambak tergolong rendah dan cukup keruh, sehingga dapat menghambat penetrasi cahaya masuk ke dalam perairan.

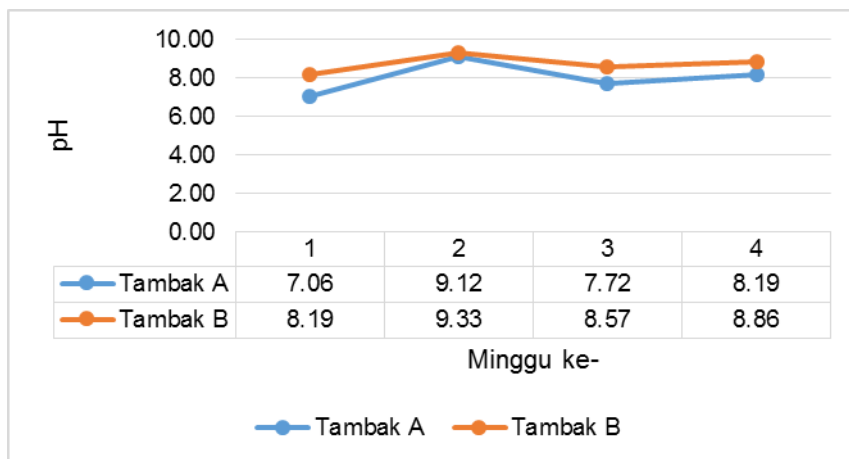
Kecerahan optimum yang dapat mendukung pertumbuhan yaitu 20-40 cm dari permukaan dan dapat pula pada kecerahan 25-45 cm. Menurunnya nilai kecerahan dapat disebabkan adanya flok di dalam suatu perairan. Namun, flok ini tidak berbahaya bagi udang karena flok dapat berfungsi sebagai suplemen tambahan untuk udang itu sendiri (Arsad *et al.*, 2017). Apabila kecerahan rendah dikarenakan kepadatan plankton maka dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air sehingga plankton dilapisan bawah tidak dapat melakukan

fotosintesis. Akibatnya kadar oksigen dilapisan bawah akan rendah terutama pada malam hari (Suyanto dan Takarina, 2009).

#### 4.4.2 Parameter Kimia

##### a. pH

Hasil yang didapatkan dari pengukuran pH selama penelitian adalah sebagai berikut :



**Gambar 8.** Grafik Rata-Rata pH Tambak A dan B Tiap Minggu

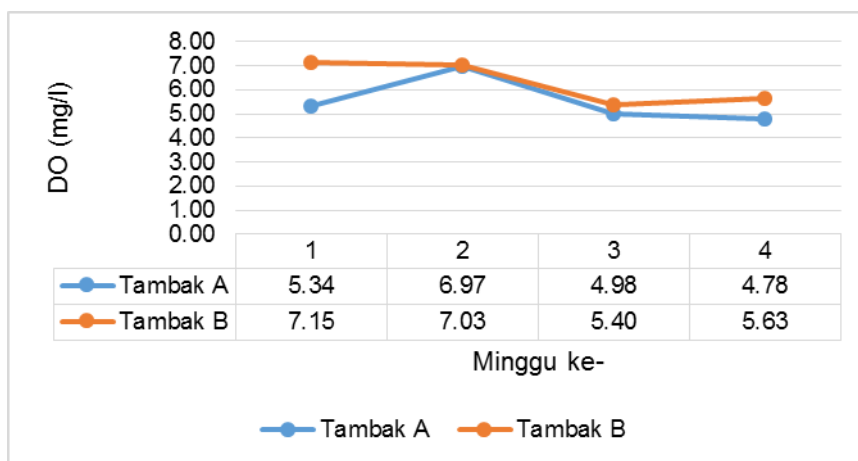
Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat kisaran nilai pH untuk kedua kolam berkisar antara 7-9. Namun, kisaran pH di tambak B lebih tinggi yakni antara 8-9. Pada tambak A nilai pH tertinggi terjadi pada minggu ke-2 yakni 9.12 dan nilai pH terendah pada minggu ke-1 yakni 7.06. Pada tambak B nilai pH tertinggi pada minggu ke-2 yakni 9.33 dan terendah pada minggu ke-1 yakni 8.19. Fluktuasi naik turunnya pH pada kedua tambak terjadi dapat dikarenakan adanya masukan air hujan pada saat penelitian sehingga nilai pH menurun, pH yang tinggi pada kedua tambak dapat dikarenakan adanya konsumsi  $\text{CO}_2$  pada proses fotosintesis yang terjadi saat pengukuran yakni siang hari sehingga kandungan  $\text{CO}_2$  menurun dan pH meningkat. Nilai pH ini secara umum masih dapat ditoleransi oleh udang vaname. Namun apabila pH terlalu basa maka dapat menyebabkan pertumbuhan udang menjadi terhambat.



Kisaran pH yang optimal adalah 7-8.5 dan dapat mentoleransi pH dengan kisaran 6.5-9. Konsentrasi pH air dapat berpengaruh terhadap nafsu makan udang. pH yang berada di bawah kisaran toleransi tersebut dapat menyebabkan terganggunya proses *molting* sehingga kulit menjadi lembek serta kelangsungan hidup menjadi rendah. Pada perairan dengan kandungan pH rendah akan terjadi peningkatan fraksi hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) dan daya racun nitrit, serta gangguan fisiologis udang sehingga udang menjadi stres, pelunakan kulit (karapas), juga penurunan derajat kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan. Titik asam kematian udang berada pada pH 4 dan titik basa kematian udang berada pada pH 11, sedangkan pada pH antara 4-6 dan 9-11 pertumbuhan udang sangat lambat (Arsad *et al.*, 2017).

#### b. DO

Hasil yang didapatkan dari pengukuran Oksigen terlarut (DO) selama penelitian adalah sebagai berikut :



**Gambar 9.** Grafik Rata-Rata DO Tambak A dan B Tiap Minggu

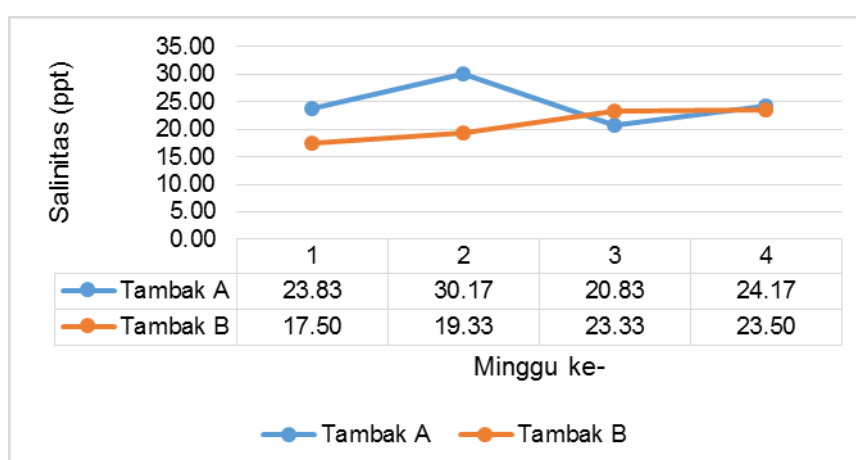
Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat adanya perbedaan kandungan oksigen terlarut pada tambak A dan tambak B meskipun masih dalam kisaran yang sama. Pada tambak A kandungan oksigen terlarut tertinggi pada minggu ke-2 yakni 6.97 mg/l dan terendah pada minggu ke-4 yakni 4.78 mg/l. Sedangkan

pada tambak B kandungan oksigen terlarut tertinggi pada minggu ke-1 yakni 7.15 mg/l dan terendah pada minggu ke-3 yakni 5.40 mg/l. Tambak A memiliki kandungan oksigen terlarut yang lebih rendah daripada tambak B. Hal ini dapat dikarenakan kepadatan udang di tambak A lebih tinggi daripada di tambak B, sehingga terjadi konsumsi oksigen yang lebih tinggi di tambak A akibatnya kandungan oksigen terlarut di tambak A lebih rendah dibandingkan di tambak B. Secara umum, kandungan oksigen terlarut pada tambak A dan B masih tergolong baik bagi pertumbuhan udang vanname yakni antara 4-8 mg/l, karena apabila di bawah 4 mg/l maka akan menyebabkan hipoksia pada udang vaname.

Kandungan oksigen terlarut yang baik untuk kehidupan udang vanname yakni 4-8 mg/l (Purnamasari *et al.*, 2017). Oksigen dimanfaatkan oleh organisme dalam perairan untuk proses respirasi dan menguraikan zat organik menjadi zat anorganik oleh mikro organisme. Oksigen terlarut dalam air berasal dari difusi udara dan hasil fotosintesis organisme berklorofil yang hidup dalam suatu perairan dan dibutuhkan oleh organisme untuk mengoksidasi zat hara yang masuk ke dalam tubuhnya (Zulfia, 2013).

### c. Salinitas

Hasil yang didapatkan dari pengukuran salinitas selama penelitian adalah sebagai berikut :



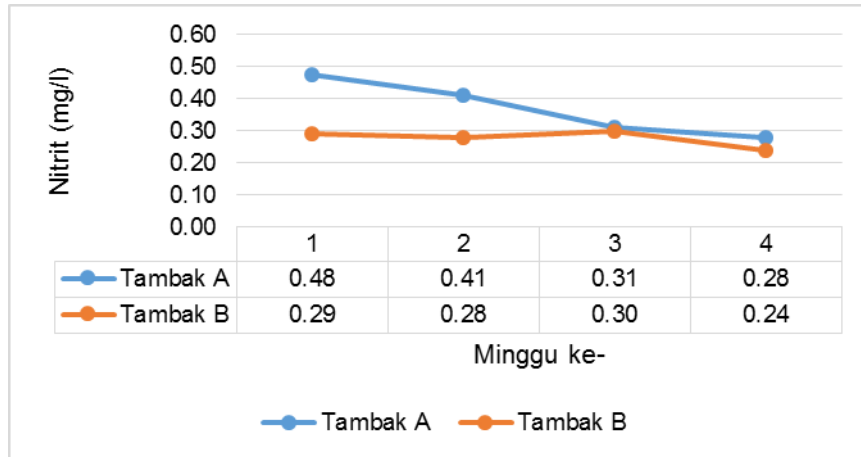
**Gambar 10.** Grafik Rata-Rata Salinitas Tambak A dan B Tiap Minggu

Berdasarkan grafik di atas, dapat dilihat bahwa terdapat fluktuasi salinitas pada tambak A dan terjadi peningkatan salinitas di tambak B pada setiap minggunya. Salinitas tertinggi pada tambak A terjadi pada minggu ke-2 yakni 30.17 ppt dan terendah pada minggu ke-3 yakni 20.83 ppt. Pada tambak B salinitas tertinggi terjadi pada minggu ke-4 yakni 23.50 dan terendah pada minggu ke-1 yakni 17.50 ppt. Adanya fluktuasi salinitas dapat disebabkan oleh perubahan cuaca, pada saat terjadi hujan maka salinitas menjadi rendah dan apabila suhu udara naik maka akan terjadi penguapan air tambak yang mengakibatkan salinitas pada perairan tambak meningkat. Salinitas pada tambak A lebih tinggi dibandingkan tambak B dikarenakan volume tambak A lebih rendah sehingga penguapannya lebih cepat di tambak A yang mengakibatkan salinitasnya meningkat. Salinitas di kedua kolam cukup bagus bagi pertumbuhan udang karena udang sendiri memiliki toleransi salinitas yang luas, apabila salinitas terlalu tinggi maka dapat mengganggu proses osmoregulasi udang. Tambak A dan B memiliki kisaran salinitas yang sama yakni pada salinitas yang optimal bagi udang.

Udang lebih menyukai salinitas yang kandungan salinitasnya tidak terlalu tinggi, salinitas optimum yakni pada 10-30 ppt. Namun udang juga dapat tumbuh dengan baik pada salinitas 5-45 ppt. Salinitas memiliki peran dalam proses osmoregulasi udang dan proses *molting* pada udang. Apabila salinitas terlalu tinggi, maka pertumbuhan udang akan terganggu karena proses osmoregulasinya juga terganggu. Pada salinitas yang rendah (hipoosmotik) udang dapat menyeimbangkan perolehan air dengan mengekskresikan banyak urine (Arsad *et al.*, 2017). Udang vaname juga dapat tumbuh dengan baik pada perairan yang memiliki salinitas 0.5-38.3 ppt (Yustianti *et al.*, 2013).

**d. Nitrit**

Hasil yang didapatkan dari pengukuran nitrit selama penelitian adalah sebagai berikut :



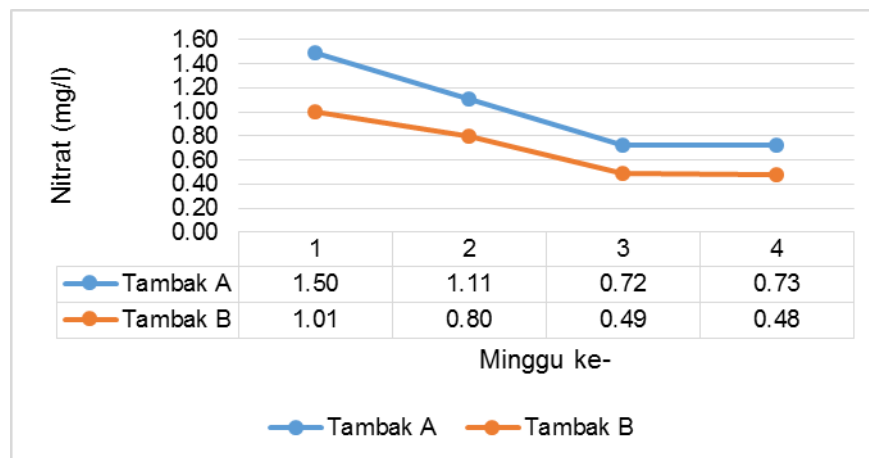
**Gambar 11.** Grafik Rata-Rata Nitrit Tambak A dan B Tiap Minggu

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat bahwa terjadi fluktuasi kandungan nitrit pada tambak B dan terjadi penurunan nitrit setiap minggunya pada tambak A. Pada tambak A, kandungan nitrit tertinggi terjadi pada minggu ke-1 yakni 0.48 mg/l dan terendah pada minggu ke-4 yakni 0.28 mg/l. Pada tambak B kandungan nitrit tertinggi yakni pada minggu ke-3 sebesar 0.30 mg/l dan terendah pada minggu ke-4 yakni 0.24 mg/l. Kisaran kandungan nitrit baik pada tambak A dan B adalah sama. Kedua tambak memiliki kepadatan udang yang tinggi sehingga dapat menyumbang limbah organik seperti sisa pakan dan feses yang menyebabkan meningkatnya kandungan nitrit di perairan. Kandungan nitrit tambak A lebih tinggi dibandingkan tambak B akibat padat tebar yang lebih tinggi dibandingkan tambak B. Kandungan nitrit ini lebih dari 0,1 mg/l, namun masih dapat ditoleransi oleh udang vaname. Namun, apabila kandungan nitrit meningkat terus menerus maka dapat menyebabkan keracunan nitrit bagi udang dan menyebabkan kematian.

Batas toleransi organisme pada faktor pembatas adalah berbeda-beda. Batas toleransi udang terhadap kandungan nitrit dalam air adalah 0,15- 0,1mg/L dan di tambak pembesaran sebaiknya dipertahankan hingga 0 ppm. Pendapat lain mengatakan bahwa kandungan nitrit yang dapat ditoleransikan oleh udang vaname berkisar 0,1- 1 ppm dan 0,01-0,05 ppm. Kandungan nitrit yang optimal untuk budidaya udang vaname adalah 0,1 ppm (Pasongli *et al.* 2015). Kadar nitrit pada budidaya udang seharusnya dapat dijaga pada kisaran normal. Hal tersebut untuk mengantisipasi adanya kematian udang yang terjadi akibat dari keracunan nitrit (Kilawati dan Maimunah, 2015).

#### e. Nitrat

Hasil yang didapatkan dari pengukuran nitrat selama penelitian adalah sebagai berikut :



**Gambar 12.** Grafik Rata-Rata Nitrat Tambak A dan B Tiap Minggu

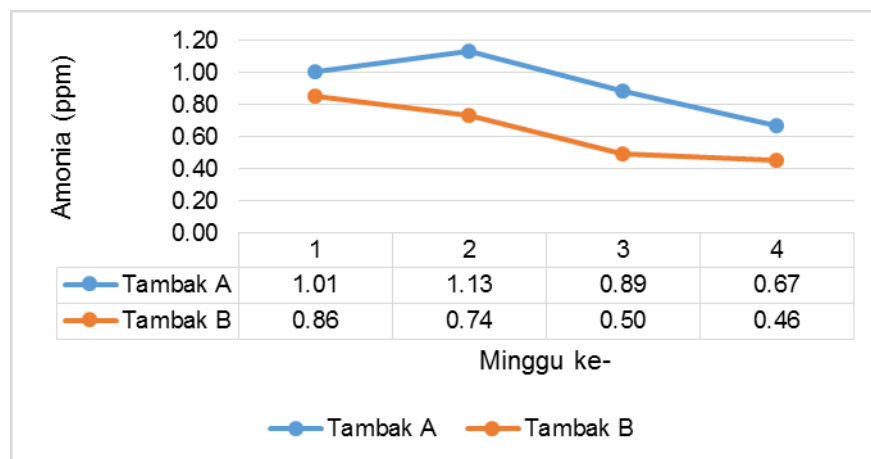
Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat adanya perbedaan kandungan nitrat pada tambak A dan tambak B, namun masih dalam kisaran yang hampir sama. Pada tambak A kandungan nitrat berkurang sampai pada minggu ke-3 dan pada tambak B kandungan nitrat berkurang setiap minggunya. Kandungan nitrat tertinggi pada tambak A terjadi pada minggu ke-1 yakni 1.50 mg/l dan terendah minggu ke-3 yakni 0.72 mg/l. Pada tambak B kandungan nitrat tertinggi

minggu ke-1 yakni 1.01 mg/l dan terendah pada minggu ke-4 yakni 0.48 mg/l. Kandungan nitrat tidak berbahaya bagi organisme perairan khususnya udang vaname, karena nitrat dibutuhkan oleh fitoplankton untuk proses fotosintesis.

Nitrat merupakan bentuk nitrogen yang teroksidasi. Kadar nitrat yang melebihi 2 mg/liter dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (pengkayaan) perairan. Eutrofikasi selanjutnya menstimulir pertumbuhan alga dan tumbuhan air secara cepat sehingga terjadi *blooming*. Nitrat dapat digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat kesuburan perairan. Perairan oligotrofik kadar nitrat 0–1 mg/l, perairan mesotrofik kadar nitrat 1–5 mg/l, perairan eutrofik kadar nitrat 5–50 mg/l (Hartati *et al.*, 2012). Tambak A dan tambak B keduanya termasuk perairan oligotrofik atau perairan yang sangat rendah kandungan zat haranya dimana kadar kandungan nitratnya berkisar 0-1mg/l.

#### f. Amonia

Hasil yang didapatkan dari pengukuran amonia selama penelitian adalah sebagai berikut :



**Gambar 13.** Grafik Rata-Rata Amonia Tambak A dan B Tiap Minggu

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat fluktuasi kadar amonia di tambak A dan tambak B. Terjadinya fluktuasi amonia dapat disebabkan oleh adanya feses dan sisa pakan udang vaname. Nilai amonia pada tambak A terlihat lebih

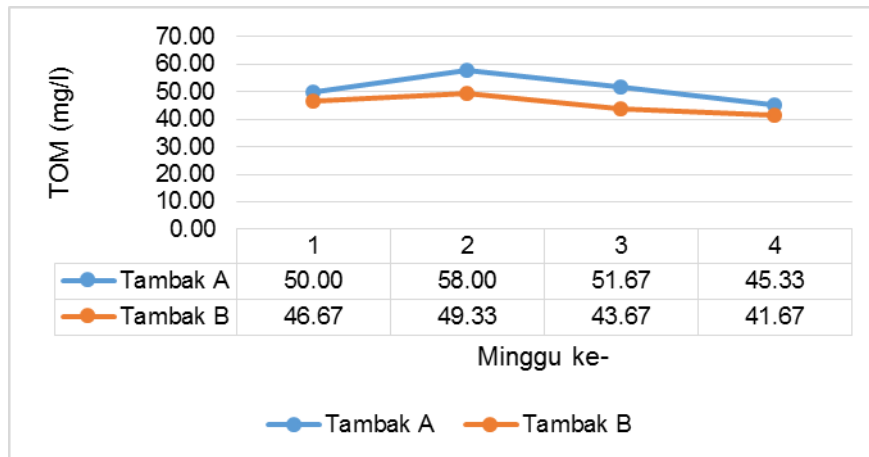
tinggi daripada pada tambak B, hal ini dapat terjadi karena kepadatan udang vaname yang tinggi sehingga kotoran dan sisa pakan yang dihasilkan juga tinggi dan mengakibatkan kandungan amonia bertambah. Pada tambak A kadar amonia tertinggi terdapat pada minggu ke-2 yakni sebesar 1.13 ppm dan terendah pada minggu ke-4 yakni 0.67 ppm. Sedangkan pada tambak B terdapat penurunan kadar amonia setiap minggunya, dimana kadar amonia tertinggi pada minggu ke-1 yakni 0.86 ppm dan terendah pada minggu ke-4 yakni 0.46 ppm. Kandungan  $\text{NH}_3$  yang merupakan senyawa toksik adalah 80% dari kandungan amonia total pada kisaran pH 8-9. Setelah perhitungan, maka didapatkan kandungan  $\text{NH}_3$  di tambak A tertinggi yakni 0.904 ppm dan terendah yakni 0.536 ppm. Pada tambak B kandungan  $\text{NH}_3$  tertinggi yakni 0.688 ppm dan terendah yakni 0.368 ppm. Hal ini berarti kandungan  $\text{NH}_3$  pada kedua tambak masih dikatakan tinggi dan tidak baik bagi budidaya udang vaname karena kandungannya melebihi 0,1 ppm. Kandungan  $\text{NH}_3$  yang tinggi dapat bersifat toksik bagi perairan dan udang vaname yang selanjutnya dapat mengakibatkan ketahanan tubuh udang menurun dan menyebabkan udang rentan terhadap serangan penyakit.

Pertumbuhan udang dapat terhambat sampai 50% apabila konsentrasi amonia di tambak melebihi 0,45 ppm. Kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) yang baik dalam air tambak tidak lebih dari 0,1 ppm untuk menunjang pertumbuhan udang. Pengaruh langsung dari tingginya kadar amonia namun belum menyebabkan kematian adalah adanya kerusakan jaringan pada insang. Terjadinya pembengkakan lembaran insang yang menyebabkan fungsi insang sebagai alat pernapasan dapat terganggu untuk mengikat oksigen dari air. Kadar amonia yang tinggi pada suatu perairan juga dapat menyebabkan peningkatan kadar amonia dalam darah sehingga dapat mengurangi aktifitas darah (*hemocyanin*) dalam mengikat

oksigen. Dampak lain dari meningkatnya kadar amonia dalam perairan yaitu menyebabkan udang rentan terhadap penyakit (Kilawati dan Maimunah, 2015).

#### g. TOM

Hasil yang didapatkan dari pengukuran total bahan organik (TOM) selama penelitian adalah sebagai berikut :



**Gambar 14.** Grafik Rata-Rata TOM Tambak A dan B Tiap Minggu

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat fluktuasi yang sama diantara kedua tambak, dimana nilai TOM meningkat pada minggu ke-2 dan selanjutnya menurun sampai minggu ke-4 dengan nilai TOM pada tambak A lebih tinggi dari tambak B. Nilai TOM pada tambak A memiliki nilai tertinggi pada minggu ke-2 yakni 58.00 mg/l dan terendah pada minggu ke-4 yakni 45.33 mg/l. Pada tambak B nilai TOM tertinggi pada minggu ke-2 yakni 49.33 mg/l dan terendah pada minggu ke-4 yakni 41.67 mg/l. Tingginya kandungan bahan organik pada tambak A dapat dikarenakan menumpuknya sisa pakan dan feses udang dimana kepadatan udang di tambak A lebih tinggi dibandingkan pada tambak B. Nilai TOM pada tambak A dan tambak B masih dalam kisaran yang baik bagi pertumbuhan udang. Tingginya nilai TOM di perairan dapat meningkatkan kandungan ammonia di suatu perairan, hal ini dapat memicu senyawa toksik yaitu  $\text{NH}_3$  di perairan yang selanjutnya dapat menyebabkan ketahanan tubuh



udang menjadi menurun dan rentan terhadap penyakit. Selain itu, nilai TOM yang terlalu tinggi dapat memicu tumbuhnya bakteri patogen. Kandungan bahan organik di perairan yang tinggi dapat diperbaiki dengan penggunaan sistem kincir air dan penambahan bakteri probiotik yang berfungsi sebagai pengurai bahan organik di suatu perairan.

Total bahan organik air yang optimal bagi budidaya udang vaname untuk tambak intensif yang menggunakan kincir air yakni maksimal 55 mg/L. Tingginya akumulasi dari bahan organik di tambak udang dapat menyebabkan beberapa dampak yang dapat merugikan bagi udang sendiri, seperti memacu pertumbuhan mikroorganisme heterotrofik dan bakteri patogen, terjadinya eutrofikasi dan terbentuknya senyawa toksik seperti nitrit dan amonia serta dapat menyebabkan menurunnya konsentrasi oksigen terlarut di dalam perairan. Secara alami sistem perairan yakni salah satunya tambak udang mampu melakukan *self purification*, apabila kandungan senyawa organik tersebut melampaui batas dari kemampuan *self purification* maka dapat menyebabkan akumulasi bahan organik dan pembentukan senyawa-senyawa toksik di perairan tidak dapat dikendalikan. Hal tersebut menyebabkan menurunnya kondisi kualitas air yang selanjutnya dapat menyebabkan kematian udang yang dibudidayakan (Parlina *et al.*, 2018).

#### **4.4.3 Parameter Biologi**

##### **a. Bakteri**

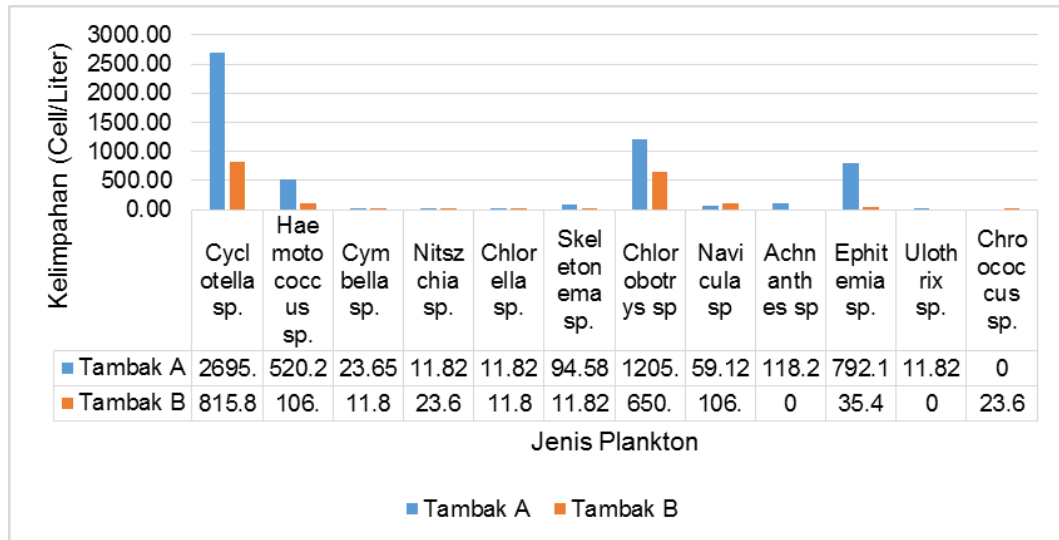
Bakteri yang diidentifikasi berasal dari air di tambak A. Pengujian bakteri hanya dilakukan di tambak A dikarenakan terjadi kematian pada udang vanname pada tambak A yang diduga disebabkan oleh penyakit pada udang yang berasal dari bakteri. Identifikasi bakteri diujikan di UPT PBAP Bangil, Pasuruan. Sampel berasal dari bakteri yang sudah dikoloni tunggal. Sampel bakteri berasal dari sampel air tambak selama penelitian. Berdasarkan hasil pengujian identifikasi

bakteri didapatkan beberapa jenis bakteri yaitu *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus sciuri*, *Staphylococcus lentus* dan *Rothia dentocariosa*. Tidak ditemukan bakteri *Vibrio* pada media TCBS yang berasal dari sampel air tambak. Hasil identifikasi bakteri terlampir pada **Lampiran 6**.

*Micrococcus luteus* merupakan gram positif untuk katalase dan oksidasi. Tumbuh di koloni berpigmen melingkar, utuh, berbentuk cembung dan berwarna kuning krem dengan diameter sekitar 4mm. *Micrococcus luteus* tumbuh pada suhu 37°C (Public Health England, 2014). Bakteri selanjutnya yakni *Staphylococcus* sp. yang merupakan gram positif, berbentuk bulat dan memiliki diameter 0.7-1,2 µm, tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C (Napitupulu *et al.*, 2015). *Staphylococcus* adalah bakteri gram positif berbentuk *coccus* atau bulat memiliki diameter kira-kira 1 µm. dan membentuk susunan menyerupai seikat anggur. Bakteri ini bersifat anaerob fakultatif, katalase positif, oksidase negatif, dan tidak motil (Novianti, 2016). *Staphylococcus lentus* merupakan jenis dari *staphylococcus* koagulase-negatif yang dimiliki kelompok *Staphylococcus sciuri* (Napitulu *et al.*, 2015). *Rothia dentocariosa* merupakan sel tunggal, berpasangan, berkelompok atau berbentuk rantai. Bentuk morfologinya bervariasi dari kokoid sampai berbentuk filamen. *R. dentocariosa* tumbuh lebih cepat pada kondisi aerob dibandingkan kondisi anaerob dan tidak membutuhkan CO<sub>2</sub> atau lipid untuk pertumbuhannya. Bakteri ini tumbuh dengan baik pada semua media yang sederhana kecuali *Sabreaud dextrose agar*. Bakteri ini non motil, katalase positif dan memfermentasi karbohidrat menjadi asam laktat dan asetat (Public Health England, 2014). Dikarenakan bakteri ini dapat tumbuh pada media sederhana, maka bakteri ini dapat tumbuh dikarenakan kontaminasi pada saat pengujian ataupun kontaminasi lain baik di dalam atau di luar laboratorium.

## b. Plankton

Hasil yang didapatkan dari kelimpahan plankton selama penelitian di tambak udang vaname adalah sebagai berikut :



**Gambar 15.** Grafik Kelimpahan Plankton Tambak A dan B

Berdasarkan grafik di atas didapatkan kelimpahan plankton yang beragam. Pada kedua tambak ditemukan beberapa jenis plankton yang sama dan mendominasi yaitu dari kelompok *Chrysophyta* dan terdapat jenis lain seperti *Cyanophyta* dan *Chlorophyta*. Jenis plankton dengan kelimpahan tertinggi pada tambak A yaitu *Cyclotella* sp., *Chlorobotrys* sp., *Ephitemia* sp., *Haemotococcus* sp., *Achnanthes* sp. dan *Skeletonema* sp. Pada tambak B terdapat plankton dengan kelimpahan tertinggi yaitu *Cyclotella* sp., *Chlorobotrys* sp., *Haemotococcus* sp., *Navicula* sp., *Ephitemia* sp., *Nitzschia* sp. dan *Chroococcus* sp. Plankton yang mendominasi pada kedua tambak adalah dari kelompok *Chrysophyta*, dimana diantara plankton tersebut terdapat plankton yang menguntungkan dan merugikan bagi perairan khususnya bagi udang vaname sendiri. Kelimpahan plankton di tambak A lebih besar daripada kelimpahan plankton di tambak B.

Jenis plankton yang termasuk dari kelompok *Chrysophyta* adalah *Achnantes*, *Chlorobotrys*, *Cyclotella*, *Cymbella*, *Epithemia*, *Nitzschia*, *Navicula*. Kelompok *Chlorophyta* diantaranya adalah *Ulotrix* dan *Chlorella* (Demirci dan Sukran, 2015). Kelompok *Chrysophyta* ditemukan dari kelas *Bacillariophyceae* yakni *Cyclotella*, *Nitzschia*, *Navicula* dan *Skeletonema*. Tingginya kelimpahan fitoplankton kelas *Bacillariophyceae* diduga disebabkan adanya kandungan kapur dan mineral pada tambak. Perairan yang banyak mengandung kapur dapat menumbuhkan jenis plankton diatom dari kelas *Bacillariophyceae*. Selain itu adanya limbah organik dari daerah pertambakan dapat menjadi penyedia utama phosphor dan nitrogen yang dibutuhkan fitoplankton untuk kebutuhan pertumbuhannya (Madinawati, 2010). Kelas *Bacillariophyceae* adalah salah satu kelompok fitoplankton yang memiliki peran penting dalam ekosistem perairan. *Bacillariophyceae* berperan dalam proses mineralisasi dan dapat mendaur ulang bahan organik, sehingga jumlahnya melimpah pada suatu perairan. Melimpahnya *Bacillariophyceae* di perairan dikarenakan plankton ini dapat beradaptasi dengan lingkungan, tahan pada kondisi yang ekstrim, bersifat kosmopit serta memiliki reproduksi yang tinggi (Anggraini *et al.*, 2016). Namun pada kelompok *Chrysophyta* juga ditemukan *Nitzschia* sp. yang dapat meningkatkan amonia di perairan, hal ini sesuai dengan pernyataan dari Choirun *et al.* (2015), bahwa dominasi *Nitzschia closterium* dapat menambah konsentrasi amonia pada perairan, sehingga dapat terakumulasi pada sel-sel biota perairan.

Plankton yang ditemukan dari kelas *Chlorophyta* diantaranya adalah *Chlorella* dan *Haematococcus*. *Chlorella* sp. merupakan salah satu kelompok alga hijau yang jumlahnya paling banyak dibandingkan alga hijau lainnya. *Chlorella* sp. bersifat autotrof sehingga mampu mensintesis makanan langsung dari senyawa anorganik dan menggunakan karbon dioksida serta air untuk

menghasilkan gula dan oksigen sebagai makanannya (Sopiah *et.*, 2013). *Haematococcus* adalah salah satu fitoplankton dari kelompok *Chlorophyta* yang memiliki tingkat pertumbuhan yang lambat dan siklus hidupnya kompleks. Jenis plankton ini dapat ditemukan hidup soliter dan berkoloni, pertumbuhan *Haematococcus* sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi di perairan terutama nitrogen. Adanya dominansi jumlah dan jenis *Chlorophyta* di suatu perairan dapat mengindikasikan perairan tersebut mengalami eutrofikasi (Samudra *et al.*, 2013). Dari jenis *Blue Green Algae (Cyanophyta)* ditemukan *Chroococcus* sp. yang dapat menyebabkan bau tanah pada daging udang, hal ini sesuai dengan pernyataan Widigdo dan Wirdiatno (2013), bahwa *Cyanophyceae* mampu bertahan dalam perairan yang rendah nitrogen dan dapat mengeluarkan racun penyebab bau lumpur sehingga udang atau ikan yang dibudidayakan berbau tanah (*off flavor*).

Fitoplankton dapat menjadi pakan alami bagi udang untuk mengurangi pemakaian pakan buatan di tambak budidaya udang vaname. Kelas *Bacillariophyceae* adalah diatom yang mengandung silikat, silikat tersebut merupakan unsur esensial dalam proses pembentukan dinding sel dan cangkang serta dapat melekat pada substrat. Pada umumnya, jenis fitoplankton dari kelas ini mengandung gizi yang tinggi, mudah dicerna serta sangat baik bagi kelangsungan hidup larva udang. Dalam penyediaan kebutuhan budidaya udang di tambak, jenis fitoplankton dari kelas ini merupakan pakan alami yang kebanyakan disukai oleh udang dibandingkan kelas lainnya (Utojo dan Mustofa, 2016).

### **c. SR**

Berdasarkan hasil penelitian pada kedua tambak yang telah diamati didapatkan nilai *survival rate* (SR) dari udang vaname pada kedua tambak

berdasarkan masing-masing jumlah tebar dan pemanenan pada tambak A dan tambak B. Perhitungan *survival rate* dihitung dengan membandingkan jumlah tebar dengan jumlah panen udang vaname. Pada tambak A jumlah awal udang yang tebar adalah 25000 ekor dan didapatkan total panen sebanyak 15605 ekor, sehingga nilai *survival rate* di tambak A sebesar 64.42%. Pada tambak B, jumlah awal udang yang ditebar adalah 200000 ekor dan total panen adalah 131410 ekor, sehingga didapatkan nilai *survival rate* yaitu 65,71%. Perhitungan *survival rate* dapat dilihat pada **Lampiran 7**.

Berdasarkan hasil tersebut, terlihat bahwa nilai nilai SR pada tambak B lebih tinggi dibandingkan dengan nilai SR pada tambak A. Hal tersebut dapat disebabkan karena pada tambak A memiliki kepadatan yang lebih tinggi dibandingkan tambak B yang dapat memungkinkan udang menjadi kanibalisme apabila pakan tidak mencukupi dikarenakan terjadinya kompetisi untuk mendapatkan makanan. Selain itu dengan kepadatan yang tinggi menyebabkan amonia diperairan tersebut meningkat sehingga dapat menjadi *toksik* bagi udang vaname. Faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kelulushidupan dari larva udang vaname adalah kualitas air dan kualitas pakan. Pemberian pakan yang berkualitas dalam jumlah yang cukup akan memperkecil presentase kematian larva udang, sedangkan kualitas air yang baik pada media pemeliharaan dapat mendukung proses metabolisme udang sehingga proses fisiologi udang dapat berjalan dengan baik (Purba, 2012). Pertumbuhan udang juga dipengaruhi oleh kepadatan udang yang dipelihara. Kepadatan tinggi dapat meningkatkan kompetisi dalam tempat hidup, makanan serta oksigen. *Survival rate* dikategorikan baik apabila nilai SR >70%, SR dalam kategori sedang apabila berada pada kisaran 50-60% dan dikategorikan rendah apabila nilai SR <50% (Arsad *et al.*, 2017). Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan

teknisi CP Prima apabila nilai SR < 80% maka usaha budidaya dianggap kurang menguntungkan. Sehingga nilai SR pada kedua tambak masih kurang menguntungkan bagi usaha budidaya udang vaname.

#### **4.5 Analisa Penyakit**

Analisa penyakit didasarkan pada tingkat infeksi yang menyerang udang vaname. Kematian masal terjadi pada tambak A, sehingga dilakukan pengujian penyakit pada udang vaname di tambak A. Serta menganalisa penyakit non infeksius yang menyebabkan terjadinya kematian masal pada tambak A. Pengujian penyakit didasarkan pada ciri morfologi, tingkah laku dan kondisi perairan di tambak A.

##### **4.5.1 Analisa Penyakit Infeksius**

###### **a. Virus**

Hasil pengujian penyakit yang berasal dari golongan virus yakni diduga udang terinfeksi oleh penyakit WSSV dan IMNV. Pendugaan ini berdasarkan ciri morfologi dan tingkah laku udang vaname serta sejarah penyakit virus di tambak tersebut. Pengujian penyakit virus dilakukan dengan metode PCR dan didapatkan hasil sebagai berikut :

- **WSSV**

Pada tambak A terdapat ciri morfologi pada udang vaname yang diduga terinfeksi oleh WSSV. Ciri tersebut yaitu adanya warna kemerahan pada kepala dan ujung ekor serta beberapa udang tubuhnya berwarna kekuningan. Selain itu pada tambak A nafsu makan udang menurun dan beberapa udang ditemukan mengambang di tepi tambak. Namun tidak terdapat bintik putih di tubuh udang vaname di tambak A. Gejala udang vaname yang terserang WSSV biasanya sangat bervariasi dan tidak spesifik. Gejala yang paling umum terinfeksi udang oleh WSSV yakni adanya bintik-bintik putih pada karapas bagian kepala

yang tidak selalu ditemukan pada udang. Namun, pada udang terinfeksi WSSV terdapat warna kemerahan di kepala maupun ujung ekor. Gejala lain WSSV, di antaranya udang bergerombol di pinggir kolam, nafsu makan menurun drastis, tidak peka rangsangan, tubuhnya berwarna kuning susu (Arafani, 2016).

Setelah pengklasifikasian udang berdasarkan ciri morfologi dan tingkah laku, maka dilakukan pengujian PCR untuk mengetahui keberadaan WSSV pada udang. Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui indikasi awal udang yang terinfeksi WSSV. Uji WSSV yang telah dilakukan di LSIH UB pada 3 sampel udang, dimana setiap ekor udang diambil 2 bagian tubuh yang diujikan yaitu kaki renang dan ekor udang. Pemilihan kaki renang dan ekor udang untuk uji WSSV didasarkan pada tingkat kerusakan pada tubuh udang vaname, seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Utami *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa bagian tubuh yang diujikan adalah bagian tubuh berdasarkan beberapa kriteria antara lain: -, udang normal, +: kaki renang, telson memerah, ekor memerah, ++: nekrosis pada ekor, +++: melanosis pada segmen tubuh udang. Berdasarkan hasil uji tersebut didapatkan hasil sebagai berikut :

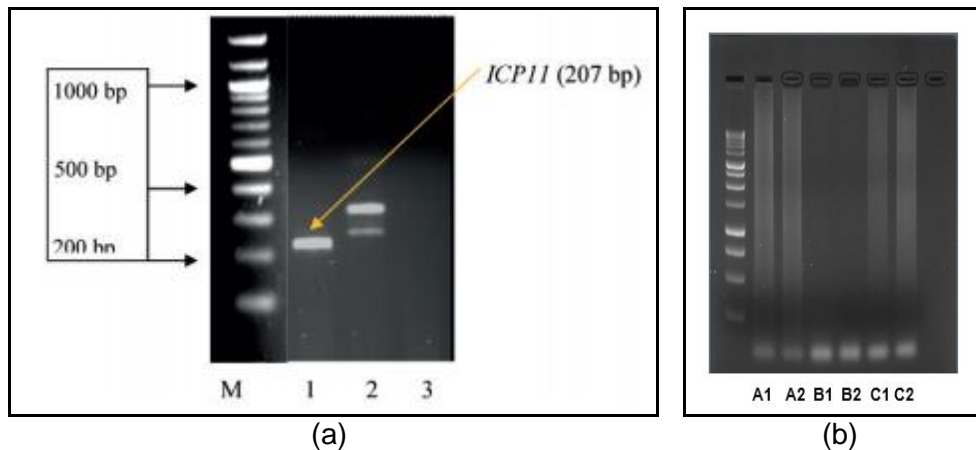
**Tabel 4.** Hasil Pengujian WSSV

No	Kategori	Organ	Keberadaan WSSV
1	Ciri 1	Kaki renang	Negatif
		Ekor	Negatif
2	Ciri 2	Kaki renang	Negatif
		Ekor	Negatif
3	Ciri 3	Kaki renang	Negatif
		Ekor	Negatif

Pada hasil uji PCR menunjukkan bahwa tidak ditemukan adanya serangan WSSV yang sebelumnya diduga menginfeksi udang vaname. Hal tersebut dibuktikan dengan tidak munculnya *stamp* warna putih pada *band* 207 bp yang



berarti tidak terdapat DNA virus WSSV pada sampel DNA udang. Tebal tipisnya pita yang terbentuk pada gel dapat dipengaruhi oleh konsentrasi DNA yang dimiliki oleh setiap sampel yang diujikan (Amrillah *et al.*, 2015).



**Gambar 16.** Uji Elektroforesis DNA (a) Pola pita hasil amplifikasi *ICP11* pada udang vaname yang rentan dan tahan WSSV M : DNA *ladder* 100 bp, 1 : udang vaname yang rentan terhadap WSSV, 2 : udang vaname yang tahan terhadap WSSV dan 3 : udang vaname yang tidak diinfeksi WSSV (Sumber : Kilawati dan Win, 2009). (b) Hasil amplifikasi *ICP11* pada tambak A dan B

Keterangan :

M : *Marker*

A1 : Kaki renang udang pada tambak B (kontrol)

A2 : Ekor udang pada tambak B (kontrol)

B1 : Kaki renang udang pada tambak A (infeksi berat)

B2 : Ekor udang pada tambak A (infeksi berat)

C1 : Kaki renang udang pada tambak A (infeksi ringan)

C2 : Ekor udang pada tambak A (infeksi ringan)

Berdasarkan gambar tidak adanya *band virus* WSSV seperti pada gambar a di kolom B1, B2, B3 dan B4 menandakan tidak adanya infeksi DNA WSSV pada tubuh yang. Kemurnian DNA yang baik yaitu diantara 1.8 – 2. Pada pengujian hasil kemurnian DNA udang pada B1 memiliki kemurnian DNA yaitu 1.13 dan tidak berada pada kisaran kemurnian DNA yang baik. Hal tersebut dapat disebabkan karena DNA udang sudah mengalami kerusakan. Hasil kemurnian DNA udang terlampir pada **Lampiran 8**.

Pada penelitian ini menggunakan primer *ICP11*, dimana primer ini sangat spesifik terhadap keberadaan WSSV karena dapat mendeteksi *template* DNA WSSV dengan 3 *band*, bahkan apabila udang belum menampakkan gejala klinis serangan WSSV. *ICP11* merupakan protein non struktural yang disandi oleh gen *ICP11* yang diduga berperan terhadap infeksi WSSV. Amplifikasi gen *ICP11* pada udang yang rentan terhadap infeksi WSSV menghasilkan pita yaitu 207bp, pada udang yang tahan terhadap serangan WSSV yakni sebesar 250 bp dan 300 bp. Pada udang yang tidak terinfeksi oleh WSSV maka tidak akan menghasilkan pita pada *band* (Kilawati dan Darmanto, 2009).

Meskipun hasil pengujian WSSV adalah negatif, namun perlu dilakukan pengujian WSSV sebagai peringatan dini bagi petambak udang. Hal ini dikarenakan penyakit WSSV dapat menimbulkan kematian bahkan sampai 100%. Serangan yang ditimbulkan oleh WS bersifat akut dengan tingkat kematian 100%. Diagnosa awal yaitu memiliki gejala klinis yang khas, adanya bercak putih berdiameter 0.5-3.0 mm pada bagian dalam karapas. Diagnosa level kedua dapat dilihat dari histopatologis yakni terdapatnya perubahan jaringan, diantaranya kerusakan pada hampir semua jaringan, inti sel (*hypertrophy*) dan ditemukan badan inklusi berwarna eosinofilik atau basofilik yang dikenal dengan *CowdryType-A inclusion body*. Diagnosa terakhir yaitu dengan pemeriksaan konfirmatif untuk melihat adanya serangan WSSV (Prajitno, 2008).

- **IMNV**

Pengujian penyakit infeksius dari golongan virus yang dilakukan selain WSSV adalah IMNV. IMNV atau *Infectious Myonecrosis Virus* merupakan penyakit yang sudah banyak menyerang udang vaname. Penyakit IMNV pertama ditemukan di Brazil pada tahun 2002 dengan gejala klinis yakni tubuh udang

vaname yang terserang berwarna putih *opaque* serta pada ruas terakhir abdomen yang dekat dengan bagian ekor kipas udang berwarna kemerahan menyerupai udang rebus. Pada awalnya, otot tubuh udang berwarna keputihan dan biasa terlihat pada siang hari, lalu keesokan harinya tubuh berubah menjadi kemerahan. Penyakit ini dapat menyebabkan terganggunya motorik udang dan menjadikan nafsu makan udang berkurang (Amri dan Kanna, 2008). Ciri tersebut juga ditemukan pada tambak A yakni bagian ekor kipas udang berwarna kemerahan, tubuh udang berwarna kemerahan serta berkurangnya nafsu makan udang vaname. Pengujian dilakukan di UPT PBAP Bangil, Pasuruan , Jawa Timur.

Berdasarkan hasil pengujian IMNV pada udang vaname menunjukkan hasil IMNV negatif. Hal ini berarti bahwa, tidak terdapat infeksi IMNV pada sampel udang vaname di tambak A. Hasil pengujian IMNV pada udang vaname terlampir pada **Lampiran 9**. Hasil pengujian ini dapat digunakan untuk peringatan dini penyakit IMNV pada udang, dikarenakan penyakit ini sudah dapat menyerang udang vaname mulai sejak post larva sampai udang dewasa. Penyakit IMNV menginfeksi udang pada stadia pasca-larva, juvenil dan saat udang dewasa. Perbedaan eksistensi udang terhadap patogen didasarkan pada siklus hidup udang itu sendiri. Pada stadia juvenil dan *subadult* ketahanan udang menjadi paling rentan terhadap infeksi dari IMNV. Infeksi IMNV ini dapat menyebabkan mortalitas pada udang mulai dari 40%-70%. Penyakit ini pada saat umur udang lebih dari 30 hari dikaitkan dengan hampir identiknya kondisi di dasar tambak yang mulai memburuk sehingga berdampak pada menurunnya kualitas perairan (Umiliana *et al.*, 2016).

## **b. Bakteri**

Berdasarkan hasil pengujian bakteri pada tambak A, tidak ditemukan bakteri *Vibrio* yang diduga dapat menyebabkan kematian masal pada udang vaname. Namun ditemukan jenis bakteri yang telah diujikan dapat bersifat patogen bagi organisme perairan dan terdapat pula bakteri yang dapat berkembang di perairan. Pada penelitian ditemukan *Micrococcus luteus* sebelumnya telah didiagnosis pada ikan *rainbow trout* dan *brown trout*. Pada penelitian yang telah dilakukan, terjadi mortalitas abnormal (sekitar 50%) yang disertai dengan perubahan patologis pada jaringan eksternal dan organ dalam. Bakteri ini terjadi pada kulit dan oropharynx pada mamalia. Bakteri ini juga muncul di berbagai lingkungan, seperti tanah dan di beberapa ekologi lainnya seperti sedimen laut, air tawar, daging ayam atau makanan. Kematian masing-masing ikan yang terinfeksi diperkirakan sekitar 50%. Sebelumnya telah dijelaskan bahwa *Micrococcus luteus* adalah faktor penyebab gejala klinis penyakit yang konsisten dengan *rainbow trout fry syndrome* (RTFS) pada *salmonids*. Pada ikan yang sakit terlihat adanya *exophthalmia* atau penonjolan pada bola mata ikan, melanisasi kulit, insang dan limpa pucat, serta perut dan ginjal bengkak (Pekala *et al.*, 2018).

Bakteri selanjutnya yakni *Staphylococcus* spp., *Staphylococcus* spp. dapat bersifat patogen pada ikan. Bakteri ini dapat menyebabkan *exophthalmia* dan *septicemia* (keracunan darah) seperti gejala pada ikan yang telah terinfeksi (Napitupulu *et al.*, 2015). *Staphylococcus sciuri* merupakan agen zoonosis karena dapat menyebabkan penyakit pada beberapa hewan lainnya. Pada penelitian sebelumnya juga ditemukan *S. sciuri subsp.* sebagai bakteri yang membentuk *histamine* pada ikan bandeng kering dan ikan tuna (Dewi *et al.*, 2015). Kemudian terdapat jenis *Staphylococcus* lain yakni *S. lentus* yang dapat

menginfeksi organ ginjal pada ikan yang dapat berpotensi sebagai patogen yang kemungkinan berasal dari lingkungan (Napitulu *et al.*, 2015). *S. lentus* ditemukan sebagai pathogen pada hewan seperti mamalia pada kegiatan budidaya yang berada di daratan dan di perairan (Rivera *et al.*, 2014).

Belum ditemukan secara pasti bakteri tersebut pada udang vaname. Namun apabila bakteri tersebut dapat menginfeksi ikan dan menyebabkan penyakit pada jenis ikan serta bersifat patogenik pada perairan, maka dapat memungkinkan bakteri tersebut bisa menginfeksi udang vaname. Hal ini dikarenakan, bakteri tersebut dapat tumbuh di perairan sehingga dapat memungkinkan pula dapat tumbuh pada perairan budidaya udang vaname. Patogenesis dari jenis bakteri di atas dapat menyebabkan penyakit yang akut hingga dapat menimbulkan kematian pada ikan. Berdasarkan hal ini, maka keberadaan bakteri tersebut di perairan udang vaname juga perlu diwaspadai sebagai peringatan dini timbulnya penyakit infeksius dari jenis bakteri.

#### **4.5.2 Analisa Penyakit Non Infeksius**

Munculnya penyakit infeksius dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adanya inang yang rentan serta kondisi lingkungan yang tidak cukup baik sehingga mendukung munculnya organisme patogen. Banyaknya patogen yang secara alami ke dalam perairan dipicu oleh kondisi lingkungan yang mendukung untuk pertumbuhan penyakit. Lingkungan berpengaruh dalam memicu penyakit dua kali lipat dari faktor lainnya. Terganggunya kondisi lingkungan akan menyebabkan hewan budidaya mengalami stres. Pada umumnya, hewan budidaya akan melakukan adaptasi pada lingkungannya sampai batas tertentu terhadap suatu kualitas air. Namun apabila kualitas air tidak memenuhi standar kehidupan hewan budidaya, maka dapat menyebabkan

hewan budidaya cepat mengalami stres bahkan menyebabkan kematian (Anshary, 2016).

Pengamatan kondisi lingkungan tambak udang vaname pada tambak A dan B didapatkan kisaran kualitas air yang optimal dan dapat ditoleransi bagi pertumbuhan udang. Namun, kisaran kecerahan dan amonia diluar batas optimum bagi pertumbuhan udang. Kisaran amonia baik di tambak A dan B tergolong tinggi karena melebihi 0,1 ppm. Tingginya padat tebar pada kedua tambak dapat mengakibatkan peningkatan bahan organik baik dari feses dan sisa pakan. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan pada tambak. Penurunan kualitas lingkungan pada perairan tambak antara lain dapat disebabkan oleh tingginya kandungan limbah organik dan nutrien atau bahan pakan dari buangan tambak yang dapat menurunkan kecerahan. Selain itu, buangan limbah organik dan nutrien yang tinggi dapat berasal dari sisa pakan dan kotoran yang kemudian larut pada air tambak, kandungan protein tinggi pada feses dan sisa pakan yang berada di perairan akan terurai menjadi senyawa peptida yang selanjutnya menjadi asam amino dan amonia yang bersifat toksik bagi perairan (Palayukan *et al.*, 2016). Tambak A dan B menggunakan sistem intensif dan super intensif, dimana pada sistem tersebut menggunakan padat tebar yang cukup tinggi. Namun, semakin intensif tingkat budidaya udang yang diterapkan pada suatu budidaya dapat menyebabkan semakin tinggi pula jumlah limbah yang dihasilkan terutama amonia (Palayukan *et al.*, 2016).

Pengaruh langsung dari tingginya kadar amonia yakni rusaknya jaringan insang. Hal tersebut menyebabkan pembengkakan pada lempeng insang yang memiliki fungsi sebagai alat pernafasan sehingga pernafasan dapat terganggu. Akibat yang ditimbulkan lebih lanjut yakni biota budidaya tidak dapat hidup normal apabila tingkat kerusakan kronis (Sayekti *et al.*, 2017). Seperti yang telah

dilaporkan oleh Alfianto (2018), telah terjadi kerusakan jaringan insang pada tambak A dan B yang disebabkan oleh tingginya kadar amonia di tambak budidaya yang ditunjukkan dengan kerusakan jaringan insang pada semua udang sampel yang diujikan yakni berupa kerusakan edema, hiperplasia, fusi lamella, dan nekrosis.

Kualitas lingkungan lainnya yang diduga dapat menghambat pertumbuhan vaname yakni kadar nitrit. Meskipun udang vaname dapat mentoleransi kadar nitrit sampai 1 ppm, namun kandungan nitrit sebaiknya dijaga pada kisaran optimum untuk menghindari kematian udang akibat dari keracunan nitrit. Tingginya kadar nitrit dapat disebabkan oleh kepadatan yang terlalu tinggi akibatnya banyak pembusukan dari kotoran atau feses dan sisa pakan (Kilawati dan Maimunah, 2015). Kadar nitrit yang baik bagi budidaya di tambak yakni 0.25 mg/l. Kadar nitrit yang tinggi dan lebih dari batas toleransi dapat menyebabkan racun. Hal tersebut dapat membahayakan organisme perairan karena tingginya nitrit di perairan dapat mengoksidasi  $\text{Fe}^{2+}$  di dalam hemoglobin, akibatnya kemampuan darah untuk mengikat oksigen akan menurun (Poernomo, 1992 dalam Dede *et al.*, 2014).

Beberapa kualitas lingkungan kurang mendukung bagi pertumbuhan udang vaname. Terjadinya kematian masal pada tambak A dapat disebabkan oleh gangguan kualitas lingkungan yang kurang mendukung bagi kehidupan udang. Kualitas lingkungan yang kurang mendukung bagi tambak B juga dapat menghambat pertumbuhan udang di tambak B. Penyakit infeksius pada tambak dapat dikarenakan tingginya bahan organik yang menyebabkan kadar amonia berada diluar batas optimum bagi kehidupan udang vaname. Hal ini dapat menurunkan ketahanan tubuh udang dan menjadi rentan terhadap serangan penyakit.

#### 4.6 Analisa Prevalensi

Setelah dilakukan identifikasi penyakit pada udang vaname pada tambak A dan tambak B, selanjutnya dihitung presentase kemunculan penyakit infeksius dan penyakit non infeksius di tambak A dan tambak B. Perhitungan prevalensi terlampir pada **Lampiran 10**. Hasil tersebut kemudian dianalisa berdasarkan kriteria prevalensi infeksi penyakit parasit yang terdapat pada **Tabel 5** berikut ini :

**Tabel 5.** Kriteria Prevalensi Infeksi Penyakit Parasit (Williams dan Williams, 1996 dalam Novita et al., 2016)

Prevalensi	Kategori	Keterangan
100-99%	Selalu	Infeksi sangat parah
98-99%	Hampir selalu	Infeksi parah
89-70%	Biasanya	Infeksi biasa
69-50%	Sangat sering	Infeksi sangat sering
49-30%	Umumnya	Infeksi biasa
29-10%	Sering	Infeksi sering
9-1%	Kadang	Infeksi kadang
< 1-0,1%	Jarang	Infeksi jarang
< 0,1-0,01%	Sangat jarang	Infeksi sangat jarang
<0,01%	Hampir tidak pernah	Infeksi tidak pernah

##### 4.6.1 Prevalensi Penyakit Infeksius

Hasil identifikasi penyakit infeksius udang vaname yang terjadi pada tambak A dan tambak B terdiri dari penyakit infeksius yang berasal dari virus dan bakteri, sebagai berikut :

##### a. Prevalensi Penyakit Infeksius (Virus)

Hasil identifikasi penyakit infeksius pada udang vaname yang berasal dari virus pada tambak A dan B didapatkan tabulasi perhitungan tingkat prevalensi pada **Tabel 6**, sebagai berikut :

**Tabel 6.** Prevalensi Penyakit Infeksius (Virus)

No	Tambak	Sampel Positif	Total Sampel	Prevalensi
1	A (Super Intensif)	0	4	0%
2	B (Intensif)	0	2	0%



Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka tingkat prevalensi serangan penyakit infeksius yang berasal dari virus pada udang vaname di tambak A dan B adalah 0%. Menurut Williams dan Williams (1996) *dalam* Novita et al. (2016), kriteria prevalensi infeksi penyakit parasit dengan presentase <0.01% termasuk dalam kategori “hampir tidak pernah” atau infeksi tidak pernah terjadi. Hal tersebut menandakan bahwa pada saat penelitian, tidak terdapat serangan penyakit infeksius dari golongan virus pada tambak A dan B. Berdasarkan informasi yang telah didapatkan dari teknisi tambak UD. Kamalia Rahmadani, pada periode sebelumnya terdapat serangan WSSV dan IMNV pada area tambak tersebut.

**b. Prevalensi Penyakit Infeksius (Bakteri)**

Hasil identifikasi penyakit infeksius pada udang vaname yang berasal dari virus pada tambak A dan B didapatkan tabulasi perhitungan tingkat prevalensi pada **Tabel 7**, sebagai berikut :

**Tabel 7.** Prevalensi Penyakit Infeksius (Bakteri)

No	Tambak	Sampel Positif	Total Sampel	Prevalensi
1	A (Super Intensif)	3	4	75%
2	B (Intensif)	0	0	0%

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka tingkat prevalensi serangan penyakit infeksius dari golongan bakteri pada udang vaname di tambak A adalah 75% dan tambak B adalah 0%. Kriteria prevalensi infeksi penyakit bakteri pada tambak A sebesar 75%. Menurut Williams dan Williams (1996) *dalam* Novita et al. (2016), kriteria prevalensi infeksi penyakit parasit dengan presentase 70-89% termasuk dalam kategori “biasanya” atau infeksi biasanya terjadi, sehingga hal ini berarti bahwa serangan penyakit bakterial biasa terjadi pada tambak A. Bakteri pada tambak B tidak diujikan karena tidak ditemukan tanda serangan penyakit

pada udang vaname, kondisi perairannya masih tergolong baik serta tidak terdapat sejarah penyakit bakteri pada tambak tersebut. Namun berdasarkan penelitian Apriliani *et al.* (2016), bakteri yang ditemukan patogen di tambak intensif udang vaname yakni *V. vulnificus*, *V. parahaemolyticus*, *V. harveyi*, *V. mimicus* dan *V. fluvialis*. Bakteri tersebut menjadi agensia penyebab vibriosis pada pemeliharaan udang vaname.

#### 4.6.2 Prevalensi Penyakit Non Infeksius

Hasil identifikasi penyakit non infeksius pada udang vaname didapatkan tabulasi perhitungan tingkat prevalensi pada **Tabel 8**, sebagai berikut :

**Tabel 8.** Prevalensi Penyakit Non Infeksius

No	Tambak	Sampel Positif	Total Sampel	Prevalensi
1	A (Super Intensif)	6	20	30%
2	B (Intensif)	1	20	5%

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka tingkat prevalensi serangan penyakit non infeksius pada udang vaname di tambak A sebesar 30% dan tambak B adalah 5%. Kriteria prevalensi penyakit non infeksius pada tambak A sebesar 30%. Menurut Williams dan Williams (1996) *dalam* Novita et al. (2016), kriteria prevalensi infeksi penyakit parasit dengan presentase 30-49% termasuk dalam kategori “umumnya” atau infeksi ini umumnya menyerang, sehingga hal ini menandakan bahwa penyakit non infeksius tersebut umumnya terjadi di tambak A. Sedangkan pada tambak B kriteria prevalensi penyakit non infeksiusnya sebesar 5%. Menurut Williams dan Williams (1996) *dalam* Novita et al. (2016), kriteria prevalensi infeksi penyakit parasit dengan presentase 1-9% termasuk dalam kategori “kadang” atau infeksi tersebut sesekali menyerang, sehingga hal ini menandakan bahwa penyakit non infeksius tersebut terkadang atau sesekali terjadi pada tambak B.

Tingginya prevalensi penyakit non infeksius di tambak A dibandingkan pada tambak B dapat dikarenakan tingginya padat tebar di kolam A. Semakin tinggi padat tebar udang dapat menurunkan kondisi lingkungan tambak. Hal ini menyebabkan udang menjadi stres dan ketahanan tubuhnya menurun. Kondisi lingkungan diluar batas optimum dapat pula menjadi penyebab munculnya penyakit. Ketahanan tubuh udang yang menurun akan menjadi rentan terhadap serangan penyakit, sehingga meningkatkan pula prevalensi penyakit non infeksius pada tambak A.